

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE CIEGO DE ÁVILA

Las investigaciones biotecnológicas. Implicaciones éticas y sociales
Biotechnological investigations. Ethical and social implications

Neyma Bruce Diago¹, Evileidys Vázquez Almoguera², Marisel Vizcay Castilla³, Marianela Alberro Fernández⁴.

RESUMEN

Se realizó una revisión bibliográfica sobre las implicaciones éticas y sociales de las investigaciones biotecnológicas, desde una perspectiva “ciencia, tecnología y sociedad”, con el objetivo de acercarse a esta temática a partir del análisis de artículos originales y de revistas médicas de alto índice de citación, publicadas durante los últimos diez años, así como tratados de la materia y listas de referencia. Se analiza el significado ético de conceptos como neutralidad de la ciencia y responsabilidad social del científico, así como el impacto social de la biotecnología aplicada en humanos a partir de tres aspectos fundamentales: el diagnóstico genético, la terapia genética en células somáticas y sexuales y el proyecto del genoma humano.

Palabras clave: BIOTECNOLOGÍA/ética, ÉTICA EN INVESTIGACIÓN, BIOÉTICA.

ABSTRACT

A bibliographical revision was carried out on the ethical and social implications of biotechnological investigations, from a perspective “science, technology and society”, with the aim of approaching this thematic one from the analysis of original articles and medical magazines of high citation index, published during the last ten years, as well as subject treated and list of reference. The ethical meaning of concepts like science neutrality and scientist social responsibility is analyzed, as well as the social impact of biotechnology applied in humans from three fundamental aspects: the genetic diagnosis, the genetic therapy in sexual and somatic cells and the human genome project.

Keywords: BIOTECHNOLOGY/ethics; ETHICS, RESEARCH; BIOETHICS.

1. Máster en Educación Superior. Especialista de Segundo Grado en Bioquímica Clínica. Profesor Auxiliar. Universidad de Ciencias Médicas. Ciego de Ávila, Cuba.
2. Máster en Bioquímica General. Licenciada en Ciencias Farmacéuticas. Profesor Auxiliar.
3. Licenciada en Filosofía. Profesor Auxiliar. Universidad de Ciencias Médicas. Ciego de Ávila, Cuba.
4. Especialista de Segundo Grado en Embriología Clínica. Profesor Asistente. Universidad de Ciencias Médicas. Ciego de Ávila, Cuba.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años el desarrollo vertiginoso de la humanidad ha sido posible por los grandes avances que en el campo de la ciencia y la técnica se han obtenido a nivel mundial. La revolución científico técnica constituye un evento trascendental que promueve grandes transformaciones políticas, económicas y sociales; con esta se profundiza un proceso de acercamiento entre la investigación científica, el sistema productivo y la vida cotidiana.⁽¹⁾

El campo de la medicina no está exento de la influencia que han tenido en su desarrollo los avances científicos. En la actualidad, un diagnóstico certero requiere además del interrogatorio y del examen físico, de pruebas complementarias que ayuden a corroborar e implementar un tratamiento adecuado y eficaz; una tecnociencia que ha contribuido a la disminución de la morbimortalidad es la Biotecnología.⁽²⁾

La Biotecnología es considerada como una tecnociencia. Según Núñez⁽³⁾ la tecnociencia es un recurso del lenguaje para denotar la íntima relación entre ciencia y tecnología y el desdibujamiento de sus límites, que no cancela las identidades respectivas sobre ellas, pero que subraya la naturaleza tecnocientífica de la actividad científica y tecnológica contemporánea.

El surgimiento de la biotecnología es tan antiguo como la invención del vino y la fermentación de la cerveza por el hombre, aunque no fue hasta los años 60 del siglo XX que se produjo un importante despliegue de la industria biotecnológica con la introducción de las técnicas de biología molecular, la clonación de genes provenientes de otros organismos o sistemas celulares en organismos unicelulares y el surgimiento de los primeros medicamentos recombinantes.⁽²⁾

La Biotecnología consiste en la utilización en el plano tecnológico de las propiedades de los microorganismos y cultivos celulares para producir, a partir de recursos renovables y disponibles, sustancias específicas.

A través de la biotecnología se está produciendo un proceso de mercantilización de formas de vida, más del 90% de sus investigaciones se realizan en EEUU, Europa y Japón (“trilaterización” del mundo) y 2/3 corresponden a empresas privadas, lo que trae como consecuencia un proceso continuo de privatización del conocimiento por grandes compañías.⁽⁴⁾

Los sectores de la alta tecnología en la economía tienen un alto costo fijo de investigación y desarrollo (I+D), que difícilmente es recuperable en el pequeño mercado doméstico, por lo tanto sólo un grupo reducido de naciones desarrolladas concentran la inmensa mayoría de las capacidades creadas en estos campos.⁽¹⁾ El poder y el dominio del norte se apoyan en gran medida en su potencial científico y tecnológico, el sur carece de recursos financieros y humanos para ponerlos en práctica; ello explica la idea de tecnociencia condicionada por los complejíssimos móviles sociales que conducen el desarrollo científico-tecnológico. El papel de los intereses sociales en la definición de su curso es tanto más claro en la medida que la dimensión tecnológica pasa a ser preponderante. Una consecuencia de ello es la colocación en primer plano de los dilemas éticos. Manipular, modificar, transformar, son acciones que comportan siempre dudas acerca de los límites de lo moralmente admisible.⁽³⁾

En Cuba el desarrollo de la Biotecnología ha estado marcado por las concepciones éticas de Fidel Castro, relacionadas con la necesidad de solucionar problemas concretos del país y de aplicar inmediatamente sus resultados en la práctica, con el objetivo de revestirlos en bien del progreso social y bienestar del hombre. El Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB) no sólo es un puntal de la salud pública, además de un importante renglón económico, como nunca se ha visto en una nación del llamado “Tercer Mundo”.

El trabajo que en Cuba se desarrolla en el campo de la ciencia, la tecnología y la sociedad (CTS) transcurre en condiciones específicas que determinan sus concepciones teóricas y prácticas, independientemente de las tradiciones que han ejercido influencia en su orientación norteamericana o europea. Durante las últimas cuatro décadas el desarrollo de la cultura, la educación y la ciencia ha constituido una prioridad fundamental del estado cubano. Esto se ha expresado no sólo en avances significativos en estos campos, sino también en una cosmovisión y estructura de valores entre los profesionales, en particular los vinculados al campo científicotécnico, donde el sentido de responsabilidad social se halla ampliamente extendido. Existe una percepción ético política del trabajo científico que incluye la clara concepción de que el mismo se realiza, sobre todo, para satisfacer las necesidades del desarrollo social y la satisfacción de las necesidades de los ciudadanos. Esa percepción es compartida por los actores involucrados en los procesos científicos tecnológicos y de innovación y tiene sus raíces en las transformaciones sociales que el país ha vivido y la ideología revolucionaria que lo ha conducido.⁽³⁾

La educación en CTS persigue precisamente cultivar ese sentido de responsabilidad social de los sectores vinculados al desarrollo científico tecnológico y la innovación. En Cuba no sólo hay conciencia del enorme desafío científico y tecnológico que enfrenta el mundo subdesarrollado, sino que se vienen promoviendo estrategias en los campos de la economía, la educación y la política científica y tecnológica que intentan ofrecer respuestas efectivas a ese desafío. Todo eso, desde luego, necesita de marcos conceptuales renovados dentro de los cuales los enfoques CTS pueden ser de utilidad.⁽³⁾ En este trabajo se fundamentan las implicaciones éticas y sociales de las investigaciones biotecnológicas desde una perspectiva CTS, a partir de las bases de datos SciELO, Medline y

PubMed, tratados de la materia, listas de referencia, revisión de revistas de elevado índice de citación, además de sitios de Internet, todos de importancia para la divulgación de los resultados de la industria biotecnológica.

DESARROLLO

Implicaciones éticas y sociales de las investigaciones biotecnológicas.

La ciencia en su maduración y progreso crea potencialidades que trascienden las expectativas que de ellas tienen los agentes y estructuras sociales que la fomentan. En su capacidad de penetración de la vida material y espiritual de la sociedad la ciencia puede devenir un factor decisivo de ésta. La actividad científica es una actividad humana enlazada con las restantes dimensiones: social: política, económica, moral, ecológica entre otras.

En el siglo XX, las nuevas condiciones sociales producidas por los profundos cambios tecnológicos entraron en contradicción con los preceptos éticos y morales envejecidos que resultaron inadecuados, lo que trajo como consecuencias nuevos dilemas y conflictos para la ciencia y los científicos.

Las investigaciones biotecnológicas no están exentas de estos cambios. Cuando se habla en términos de actividad científica es importante analizar las implicaciones éticas, sobre todo en el campo de las investigaciones biotecnológicas, donde la humanidad ha adquirido conciencia de la no neutralidad de las ciencias y de la responsabilidad del científico en promover actividades en beneficio o no de la humanidad.

Según Lage⁽⁵⁾ muchos temas éticos suscitan amplia discusión, pero es escasa la atención al uso del conocimiento científico, como forma de incrementar las desigualdades sociales.

Entre la biotecnología como tecnociencia y la sociedad se establecen complejas relaciones movidas por intereses sociales. Por ello los problemas éticos asociados con ciencia y tecnología constituyen preocupaciones cotidianas actuales. La pregunta ¿qué se puede hacer? ha sido desplazada por ¿qué se debe hacer?⁽⁶⁾

Lage^(5,7) ha vinculado el tema de la responsabilidad social de los científicos con la apropiación privada del conocimiento y los intereses a que este sirve; a su juicio, los científicos deben preguntarse: ¿cómo se usa? ¿A quién sirve? ¿A dónde nos conduce el conocimiento que generamos?

Las respuestas a estas interrogantes permitirán valorar las implicaciones éticas y sociales que derivan de las investigaciones biotecnológicas.

La biotecnología tiene grandes implicaciones sociales. Los temas que esta incluye, como la terapia génica, la manipulación genética, las técnicas de clonación, los organismos transgénicos y las prácticas eugenésicas, deben ser analizados a la luz de los principios y contenido de la Bioética, ciencia que estudia el comportamiento de la conducta humana en el campo de las ciencias biológicas y la atención a la salud, en la medida que esta conducta se examina a la luz de valores y principios morales.⁽⁸⁾ Los éxitos de las investigaciones biotecnológicas han proporcionado gran capacidad para explicar, controlar y transformar el mundo. Sin embargo, los investigadores en su afán por ver hasta dónde llegan, no han tenido en cuenta los pros y los contras que pueden provocar.

Los genetistas y otros científicos de hoy anuncian día a día orgullosamente sus nuevas hazañas en el campo de la Biotecnología, obviando en ocasiones las consecuencias no sólo ambientales, sino también éticas y sociales.

Todos los procesos relacionados con la biotecnología conducen a una controversia y exige un profundo análisis, de modo que las posibles consecuencias negativas causadas por la negligencia científica se eviten.

En el campo de la salud, los grandes laboratorios invierten poco para investigar en enfermedades como la tuberculosis, que afecta a 16 millones de personas en el mundo y se estima que de no descubrirse una droga adecuada, 35 000 personas en el 2020 se contagiarán; sin embargo, enfermedades como la calvicie, obesidad e impotencia reciben mucho más dinero que las que generan mayor morbimortalidad.^(1,9)

La OMS plantea que menos del 10% de los gastos globales de investigaciones en áreas de salud son dirigidas al 90% de los problemas globales de enfermedad.⁽¹⁾

Por otra parte, la primera y más evidente forma de privatización del conocimiento es la llamada propiedad intelectual que se expresa en las tecnociencia a través de las patentes. En 1998 la directiva

Europea sobre biotecnología estableció la patentabilidad de cualquier material que contuviera información genética; actualmente en EEUU se han concedido más de 660 biopatentes de genes y de ellas más de 1 000 corresponden a genes humanos.⁽¹⁾

Grandes laboratorios como Genentech se negaron a producir una vacuna contra la malaria (enfermedad con una alta incidencia en el tercer mundo) que había sido financiada por la OMS e investigada con el concurso de la Universidad de Nueva York, si no se le otorgaban los derechos exclusivos, aludiendo que se deben considerar los beneficios y las estrategias comerciales de la empresa.⁽¹⁰⁾

Las universidades también han jugado un papel importante, al ser autorizadas para patentar y comercializar el potencial científico de los EEUU. América Latina posee un panorama biotecnológico que no le permite estar a la par de los principales países en este campo.

Existen tres bloques de países en América Latina: los que no poseen centros universitarios para formar investigadores en esta área, los que presentan centros de formación, pero con investigadores y empresarios con la calificación necesaria y, por último, un reducido grupo que poseen la capacidad y los recursos suficientes como Brasil, Argentina, Chile, Colombia, México y Costa Rica.⁽¹¹⁾ Las consecuencias de este panorama son relegar al continente al atraso económico y a la dependencia tecnológica.

El conocimiento es monopolizado a favor del lucro privado. En el mundo actual “trilaterizado” y donde se privatiza el conocimiento con las reglas que rigen los derechos de la propiedad intelectual relacionadas con el comercio (TRIPS), las actividades de I+D se orientan cada vez más al mercado de consumidores y menos a las necesidades básicas de las personas pobres.⁽¹⁾ Es importante destacar a la luz de los conocimientos actuales el impacto social de la biotecnología aplicada en humanos y valorar sus particularidades teniendo en cuenta tres aspectos fundamentales⁽¹²⁾:

- El diagnóstico genético.
- La terapia genética en células somáticas y sexuales.
- El proyecto del genoma humano.

El diagnóstico genético implica la determinación en las embarazadas de enfermedades hereditarias, esto permite determinar parejas de riesgo que deben definir tener o no la descendencia después de un asesoramiento genético. La correcta formación de los médicos es necesaria y fundamental para integrar los resultados de las pruebas genéticas en la toma de decisiones clínicas y para determinar cuál es la mejor manera de presentar toda esta información genética personal a los pacientes, incluidos los casos que no quieran conocerla.⁽¹³⁾

El tema de la clonación humana se mantiene en gran discusión, con opiniones divididas entre los que se oponen a cualquier tipo de clonación humana y aquellos que aceptan solamente la “clonación terapéutica” con rechazo de la “reproductiva”, criterio este último que ha ido ganando progresivamente mayor apoyo de la comunidad científica.⁽¹⁴⁾

Al analizar la terapia génica en células somáticas es importante destacar que en la Resolución del Parlamento Europeo sobre cuestiones éticas y jurídicas de la manipulación genética en el año 1989 prohíbe bajo sanción la clonación de seres humanos y se plantea además la utilización de embriones humanos con fines diagnósticos, terapéuticos, industriales y comerciales.⁽¹⁵⁾

Entre los aspectos éticos que se cuestionan en la reproducción clónica se encuentran el alto costo humano y económico de las técnicas de reproducción a las que sólo tienen acceso los ricos.

Se cuestiona además el rechazo a los valores de la familia y donde el acto de procrear pasa a un segundo plano.

La clonación de la oveja Dolly estimuló la ficción de algunos y lanzó la idea de la posibilidad de clonar la personalidad humana, obviando todo el proceso de socialización del hombre y su transformación en ser social.⁽¹⁶⁾

Es de destacar que dentro de la clonación humana entra el proyecto del eugenismo, donde se considera al ser humano cada vez más perfeccionado en ciertas características genéticas de acuerdo con las exigencias de sus consumidores, lo que atenta contra la variabilidad genética de una población, elemento clave para la selección natural y la supervivencia de las diferentes especies, para responder mejor a los diferentes estímulos del medio ambiente en que se desarrollan.

En Cuba la Revolución ha dedicado grandes esfuerzos en la construcción de institutos de investigación, desarrollo y producción en diversas ramas de las ciencias; pero por encima de todos

estos recursos materiales con que cuenta el país, está el valor incalculable que representa el contar con una masa de científicos altamente calificados gracias al esfuerzo educacional de la Revolución.

El científico cubano se caracteriza por su incondicionalidad y la subordinación de sus intereses personales a los intereses de la sociedad, principio moral que los distingue y que en muchos casos contrasta con la conducta que se observa a diario en muchos de los países capitalistas. Otro de los principios morales del trabajador de la ciencia en la sociedad cubana es la consagración al trabajo. Como dijo Fidel: "No hay derecho a regatear horas de esfuerzo, cuando la vida de muchas personas puede depender del trabajo que estamos haciendo".⁽²⁾

La utilización de los productos de las investigaciones biotecnológicas en Cuba son de carácter gratuito, como recomienda la UNESCO en su Declaración Universal del Genoma Humano de noviembre de 1997 en relación con el acceso de todas las personas a los progresos de Medicina, Biología y Genética; en Europa tiene un costo entre tres y cinco mil dólares, mientras que en Estados Unidos los costos son aún mayores.⁽¹⁷⁾

En el continente americano donde la tasa de mortalidad infantil es 10 veces superior cada año y el número de casos de SIDA o Tuberculosis se incrementa en un 400%, el problema de las implicaciones éticas y sociales de las investigaciones biotecnológicas están dadas, por la generalización a su acceso o beneficio.⁽¹⁾

Se considera que paralelamente a los avances de la ciencia y la tecnología es importante legislar en todos los países las investigaciones biotecnológicas para poner límites morales, éticos y sociales a científicos que no siempre consideran las consecuencias de sus actos. En este momento es importante que el hombre esté entrenado para tomar decisiones sobre la base de un conjunto de principios éticos, de conocimientos y aplicaciones de la Biotecnología que son, sin lugar a dudas, herramientas muy poderosas para mejorar la calidad de vida de los pueblos. Estas herramientas permitirán el desarrollo en este universo, para lo cual se necesita, sobre todo, de sentido común y responsabilidad ciudadana.

CONCLUSIONES

Las investigaciones biotecnológicas exigen de las comunidades científicas la implementación de normativas éticas, bioéticas y jurídicas que regulen la actividad científica teniendo en cuenta la no neutralidad de la ciencia y las consecuencias que ello puede implicar. El desarrollo de la Biotecnología y la dimensión de sus implicaciones sociales presentan desigualdades en los diferentes países, determinadas por las concepciones que rectorean el proceso tecnociencia-sociedad y el impacto sobre este de las desigualdades del escenario mundial.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Núñez J, Macías ME. Reflexiones sobre ciencia, y tecnología y sociedad La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2007.
2. Rodríguez A. Implicaciones éticas de la transgénesis y la clonación. Rev Hum Med [serie en Internet]. 2003 [citado 6 Jun 2010]; 3(1): [aprox. 6 p]. Disponible en: <http://bvs.sld.cu/revistas/revistahm/numeros/2003/n7/body/hmc030103.htm>
3. Núñez J. La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no puede olvidar. La Habana: Editorial Félix Varela; 1999.
4. Durán A, Riechmam J. Tecnologías genéticas: Ética de la I+D. En: Durán A, Riechmam J. Genes en el laboratorio y en la fábrica. Madrid: Editorial Trotta; 1998.
5. Lage Dávila A. Inmunología. En: Castro Díaz-Balart F. Cuba. Amanecer del tercer milenio. La Habana: Debate; 2002.
6. García Roco ON. Reflexiones éticas sobre una aplicación científico-médica de actualidad: la distracción osteogénica. Rev Hum Med [serie en Internet]. 2005 [citado 2 May 2010]; 5(1): [aprox. 7 p]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S172781202005000100004
7. Lage A. Propiedad y expropiación en la economía del conocimiento. Cienc Innov Des. 2001; 6(4):6.
8. González RM, González I. Recuento histórico de la bioética en la Genética Médica. Rev Cubana Med Gen Integr [serie en Internet]. 2002 [citado 5 May 2010]; 18(5): [aprox. 9 p]. Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/revistas/mqi/vol18_5_02/mqi1852002.htm

9. Sánchez G. Formas clínicas de la tuberculosis infantil: Hospital "Roberto del Río". 1989-2005. Rev Chil Enf Respir. 2008; 24:101-105.
10. Commover B. A propósito de la Biotecnología. En: Durán A, Riechmam J. Genes en el laboratorio y en la fábrica. Madrid: Editorial Trolta; 1998. p. 23-31.
11. Bota A. El impacto de la Biotecnología en América Latina. Espacios de participación social. Acta Bioet [serie en Internet]. 2003 [citado 4 May 2010]; 9(1): [aprox. 18 p.]. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/554/55490103.pdf>
12. Sánchez MR. Biotecnología [página en Internet]. 2004 [citado 7 Feb 2010]. [aprox. 9 pantallas]. Disponible en: <http://www.ucm.es/info/eurotheo/diccionario/B/biotecnología>
13. McGuire L. El futuro de la genética y sus implicaciones sociales [página en Internet]. 2003 [citado 6 Mar 2010]. [aprox. 7 pantallas]. Disponible en: http://www.diariomedico.com/edicion/diario_medico/normativa/es/desarrollo/1038_283.html
14. Hernández Ra P. Aspectos éticos en el empleo de las células madres. Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter [serie en Internet]. 2007 [citado 5 May 2010]; 23(2): [aprox. 8 p.]. Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/revistas/hih/vol23_2_07/hih02207.html
15. Romero Villar JR. Reproducción asexual clónica. Un dilema ético. Rev Cubana Med [serie en Internet]. 2001 [citado 6 Jun 2010]; 40(1): [aprox. 7 p.]. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/med/vol40_1_01/med01101.htm
16. González Pérez U. El concepto de calidad de vida y la evolución de los paradigmas de las ciencias de la salud. Rev Cubana Salud Pùb. [serie en Internet] 2002 [citado 2 Jun 2010]; 28 (2): [aprox. 6 p.]. Disponible en: http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=15674&id_seccion=1250&id_ejemplar=1617&id_revista=79
17. Lombardo Vaillant TA, Sánchez de la Cruz E. Reflexiones en torno a la aplicación de las células madres en la medicina regenerativa. Rev Habanera Cienc Med [serie en Internet]. 2005 [citado 26 May 2010]; 4(2): [aprox. 5 p.]. Disponible en: http://www.ucmh.sld.cu/rhab/reflexiones_rev13.htm